

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-118527

(43)Date of publication of application : 29.05.1987

(51)Int.Cl.

H01L 21/30
G03F 7/00

(21)Application number : 60-257808

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 19.11.1985

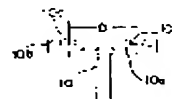
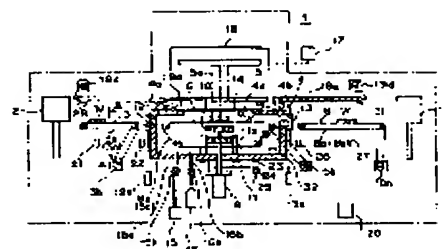
(72)Inventor : KOIKE HIROSHI
KIMOTO TOSHIHARU

(54) RESIST HARDENING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To produce a semiconductor with resist corner shape finished sharply and evenly by a method wherein a wafer coated with resist is successively heated to be irradiated with ultraviolet rays later.

CONSTITUTION: When a wafer W is carried to a hot plate 10, an electromagnetic valve 15a is opened to start a vacuum pump 15. When a vacuum vessel 4 reaches the specified degree of vacuum thereby, another electromagnetic valve 16b is opened to feed the vacuum chamber 4 with nitrogen gas. Later the plate 10 lowered down to a cold plate 11 is lifted up to the middle step position by actuating a cylinder 9. On the middle step position, the hot plate 10 is preheated by a heating coil 10a. Later the hot plate 10 is lifted up to the upper step position where a shutter 19a is driven by a motor 19 to be opened for irradiating the wafer W with UV rays 5a. Further, the hot plate 10 is heated up to higher temperature by the heating coil 10a. When the resist coated on the wafer W is hardened, the hot plate 10 is lowered down to the original position to take the wafer 10 outside.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-118527

⑬ Int.Cl.⁴

H 01 L 21/30
G 03 F 7/00

識別記号

庁内整理番号

Z-7376-5F
7124-2H

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月29日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 レジスト硬化装置

⑯ 特 願 昭60-257808

⑰ 出 願 昭60(1985)11月19日

⑱ 発 明 者 小 池 博 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内
⑲ 発 明 者 木 本 敏 春 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
㉑ 代 理 人 弁 理 士 猪 股 祥 晃 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

レジスト硬化装置

2. 特許請求の範囲

(1) 内部に、レジストを塗布したウエハおよびこのレジストが硬化されたウエハの搬送装置を設けると共に不活性ガスが封入される容器と、この容器の上部に配設される紫外線の光源と、前記容器の内部に昇降自在に装着され、下段に降下しているときは第1の所定温度に保持され、中段に上昇したときこの第1の所定温度より高い第2の所定温度に予備加熱され、上段に上昇したとき前記搬送装置からレジストを塗布したウエハを移載し、このウエハに所定時間前記光源からの紫外線を照射すると共に前記第2の所定温度より高い第3の所定温度に加熱する加熱源を埋設した加熱器から構成したレジスト硬化装置。

(2) 内部に、レジストを塗布したウエハおよびこのレジストが硬化されたウエハの搬送装置を設けると共に不活性ガスが封入される容器と、この

容器の上部に配設される紫外線の光源と、前記容器の内部に昇降自在に装着され、下段に降下しているときは第1の所定温度に保持され、中段に上昇したときこの第1の所定温度より高い第2の所定温度に予備加熱され、上段に上昇したとき前記搬送装置からレジストを塗布したウエハを移載し、このウエハに所定時間前記光源からの紫外線を照射すると共に前記第2の所定温度より高い第3の所定温度に加熱する加熱源を埋設した加熱器を備え、この加熱器に周囲の不活性ガスが流通する複数の穴を設けたことを特徴とするレジスト硬化装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、ICやLSIのような半導体部品の製造装置に係り、特に半導体ウエハ上に塗布したレジスト硬化装置に関するものである。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

周知のように、ICやLSIのような半導体部品の製造においては、半導体ウエハ（以下ウエハとい

う) 上に酸化膜を形成し、この酸化膜上にレジストを塗布して硬化させ、このレジスト上の所定位置にフォトリソを合わせ紫外線を照射して露光させ、現像後エッチングし、この後レジストを除去する工程を、半導体部品の種類に応じて繰返すようにした方法が多く採用されている。

ところで、この工程においてウエハにレジストを塗布した後硬化させる場合、ウエハの周囲の環境条件(周囲ガス、ウエハの温度、加熱・冷却方式や時間等)により、レジストの角部やシャープで均一な仕上がり形状にならず、半導体部品の性能や歩留りに大きな影響を与えていた。

〔発明の目的〕

本発明は、上記した事情に鑑みてなされたもので、半導体部品の性能や歩留りを向上したレジスト硬化装置を提供することを目的とするものである。

〔発明の概要〕

本発明は、内部に、レジストを塗布したウエハおよびこのレジストが硬化されたウエハの搬送装

置を設けると共に不活性ガスが封入される容器と、この容器の内部に装着され、下段に降下しているときは第1の所定温度に保持され、中段に上昇したときこの第1の所定温度より高い第2の所定温度に予備加熱され、上段に上昇したとき前記搬送装置からレジストを塗布したウエハを移載し、このウエハに所定時間紫外光を照射すると共に第2の所定温度より高い第3の所定温度に加熱する加熱源を埋設した加熱器から構成され、レジストの角度がシャープで均一な仕上がり形状となるように硬化させるものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明のレジスト硬化装置の一実施例を図面を参照して説明する。第1図において、レジスト硬化装置1は、複数枚のレジストを塗布したウエハを収納して昇降自在とし、かつこのウエハを1枚ごとに手動または自動的に押出しが可能としたウエハキャリア2に一端を近接し、シリコンゴムのような弾性材から矩形断面でかつ無端状に形成され、第2図に示すように間隔(D)で配置

- 3 -

された2個のベルト3a、3aを備え、モータ3bで駆動される第1のベルトコンベア3と、この第1のベルトコンベア3の他端に入口側開口部4aを有し、この入口側開口部4aに対向して出口側開口部4bが設けられ、上部には水銀灯5から照射される紫外光(以下UV光という)5aが導入される開口部4cを設けた真空容器4と、この真空容器4の内部に設けられ、一端が入口側開口部4aに近接し、他端が出口側開口部4bに近接し、ステンレス材から断面形状をベルト3aと略同じくし、かつ無端状に形成したベルト6a、6aを第1のベルト3と同じ間隔

(D)で配置し、真空容器4の外部に設けたモータ6bで駆動される第2のベルトコンベア6と、一端を真空容器4の出口側開口部4bに近接し、他端をレジストを硬化した後のウエハを1枚ごとに手動または自動的に収納できるように昇降自在としたウエハキャリア7に近接し、第1のベルトコンベア3と同じ構成としたベルト8a、8aを備え、モータ8bで駆動される第3のベルトコンベア8と、真空容器4の外部に設けたシリンダ9によって真

- 4 -

空容器4の略中央部に昇降自在に設けられ、第3図に示すように加熱用コイル10aを埋設すると共に温度センサ10bを設け、さらに上部に第2のベルトコンベア6のベルト6aの断面形状より適宜大きい寸法とし、上段に上昇したときこのベルト6a、6aが挿入される溝10c、10cを設けたホットプレート10と、真空容器4の底部に固定され、このホットプレート10が下降したときその下面が当接するように上面を形成すると共に冷却水が流通する冷却管11aを埋設し、常時この冷却水と略同温度に保持されるようにしたコールドプレート11から構成されている。

しかして、上記した真空容器4には、シリンダ12aによって駆動され、入口側開口部4aを開閉するゲート12と、シリンダ13aによって駆動され出口側開口部4bを開閉するゲート13と、上部の開口部4cに設けられ、合成石英材から形成されUV光5aを通過導入させるUV光照射窓14が設けられ、パイプ15aおよび電磁弁15bを介して真空ポンプ15と、パイプ16aおよび電磁弁16bを介して窒素(N₂)ガス

- 5 -

- 6 -

ポンプ16が連結されている。

また、上記した水銀灯5は、電源17によってUV光5aを安定して照射すると共に所定時間内に調光(60%→100%)でき、かつ平行に照射されるようになっている。上部には反射板18が設けられ、UV光5aを効率的に利用するようになっている。

さらに、UV光照射窓14の上部には、UV光5aを遮へいするシャッタ19aおよび19bが設けられ、それぞれモータ19cおよび19dで駆動されるようになっている。

なお、第1図中符号20は上記各構成部を所定の順序で動作させるための制御装置、符号21〜31はフォトセンサ、符号32は圧力センサをそれぞれ示す。

次に、上記構成の動作を説明する。複数のレジストを塗布したウエハを収納したウエハキャリア2が所定の位置に上昇すると、手動または自動的に収納されているウエハを、起動している第1のベルトコンベア3上に押出す(これをWで示す)。このウエハWをフォトセンサ21が検出すると、シ

リンダ12aを動作させてゲート12を開き、さらにこのウエハWが第1のベルトコンベア3で搬送されてフォトセンサ22が検出すると、第1のベルトコンベア3を停止させると共にシリンダ12aを動作させてゲート12を閉じる。なおゲート12が閉じる前に予め起動している第2のベルトコンベア6によりウエハWは第2のベルトコンベア6により真空容器4内に搬送される。しかして、ウエハWがホットプレート10上に搬送されると、第2のベルトコンベア6が停止し、電磁弁15bを開き真空ポンプ15を起動する。これにより真空容器4内が所定の真空度になると、電磁弁15bを閉じると共に真空ポンプ15を停止し、電磁弁16bを開き、窒素(N_2)ガスが真空容器4内に供給される。

この後、第4図(a)に示すようにコールドプレート11上に下降しているホットプレート10を、シリンダ9を動作して同図(b)に示す中段位置まで上昇させる。なお、この位置はセンサ24で検出される。この中段位置において、ホットプレート10を加熱用コイル10aにより第5図に示すように所

- 7 -

定温度 T_1 で所定時間 t_1 予備加熱する。この後、ホットプレート10を第4図(c)に示す上段位置まで上昇させる。この位置はセンサ23で検出されるが、このときウエハWはホットプレート10上に載置される。しかして、シャッタ19aがモータ19cに駆動されて開き、UV光5aが第5図に示すように所定時間 t_2 ウエハWに照射される。また、このときホットプレート10を加熱用コイル10aにより同図に示すように所定時間 t_3 の間所定温度 T_2 に上昇させる。ここで、ホットプレート10は熱容量が大きいので、ウエハWは瞬時にホットプレート10と同じ温度になる。この所定時間 t_3 経過後、シャッタ19bがモータ19dに駆動されて閉じ、UV光5aを遮へいする。この後、ホットプレート10を第4図(a)に示す位置まで下降させる。この下降の際ウエハWは再び第2のベルトコンベア6上に載置される。この後、シリンダ13aを駆動してゲート13を開き、モータ6bおよび8bを駆動してウエハWを第2のベルトコンベア6から第3のベルトコンベア8へ移載し、ウエハキャリア7まで搬送し収納する。この搬送

- 8 -

の際、センサ26がウエハWを検出するとゲート13を閉じ、センサ27がウエハWを検出したとき第3のベルトコンベア8を停止する。

以上により、1枚のウエハWの1回のレジスト硬化の1サイクルが終了するが、ホットプレート10は、コールドプレート11に接触して次のウエハWが搬送されてくるまで、第5図に示す予備加熱温度 T_1 より低い温度 T_2 に冷却されて待機している。ここで、所定温度 T_1 、 T_2 、 T_3 、所定時間 t_1 、 t_2 、UV光5aの調光時間等は、レジストの種類、ウエハのサイズ等により異なるが、これらは制御装置20で選択できるようになっている。

以上のようにしてウエハWに塗布したレジストを硬化すると、従来方法で硬化した場合に第6図(b)に示すようにレジスト34の角部が円弧状にだれていたものを、同図(a)に示すようにシャープにすることができる。ここで、同図中の符号35はレジスト34に対し外部側を示し、符号36は内部側を示す。

なお、本発明は上記した実施例に限定されるも

のではなく、ホットプレート10を第7図に示すように構成してもよい。すなわち、同図において、ホットプレート40は、上部の円板部に複数の小さい直径の穴40aを設けた構成である。このように構成すると、上記した第2のベルトコンベア6で搬送してくるウエハWをホットプレート40に載置する場合、ホットプレート40を上昇するときこの穴40aから下方向きに空気を逃がして、ウエハWを押し上げて位置を変化させる上方向きの風圧を発生させないようにする。これにより、加熱前後の第2のベルトコンベア6上でのウエハWの位置ずれが生じることがなく、搬送途上のウエハWの不具合の発生を防止することができる。ここで、穴40aの直径や個数は、ホットプレート40の加熱容量にも影響するので、これとの関係で選択することが必要となる。なお、同図中符号40bは上記したホットプレート10の溝10cと同様にベルト6a、6aが挿入され通過可能な大きさとした溝である。

〔発明の効果〕

本発明は、以上のように構成されているから、

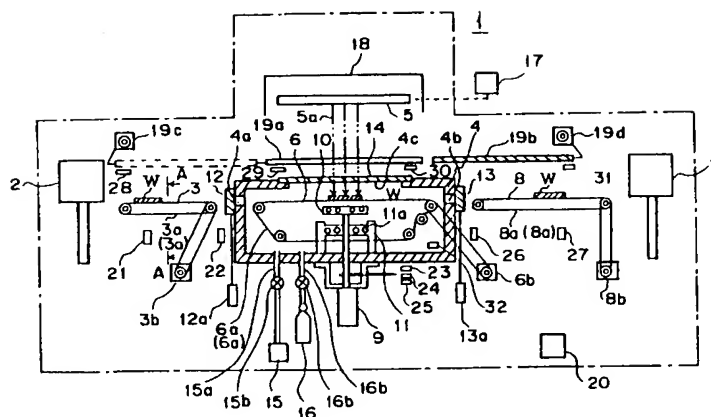
レジストの角部がシャープで均一な仕上り形状となつて半導体部品の性能のみでなく歩留りを大幅に向上し、かつ自動化して多量生産を容易に実現することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のレジスト硬化装置の一実施例の構成を示す断面図、第2図は第1図のA-A線に沿って切断し矢印方向に見た断面図、第3図は本発明の一実施例の要部を示す正面図、第4図は本発明の一実施例の作用を示す説明図、第5図は第4図と異なる本発明の一実施例の作用を示す説明図、第6図は本発明の一実施例の効果を従来の方法によるものと比較して示す説明図、第7図は本発明の他の実施例の要部を示す平面図である。

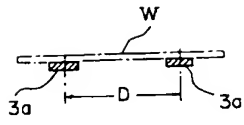
- | | |
|-----------------|--------------|
| 2…ウエハキャリア、 | 3…第1ベルトコンベア |
| 4…真空容器、 | 5…水銀灯 |
| 6…第2のベルトコンベア、 | 8…第3のベルトコンベア |
| 10, 40…ホットプレート、 | 11…コールドプレート |
| 19a, 19b…シャッタ、 | W…ウエハ |

(8733) 代理人 弁理士 猪股 祥晃 (ほか1名)

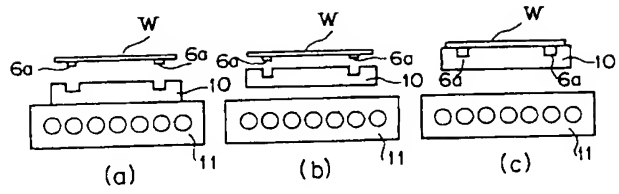


- 2, 7: ウエハキャリア
 3: 第1のベルトコンベア
 4: 容器
 5: 水銀灯
 6: 第2のベルトコンベア
 8: 第3のベルトコンベア
 10: ホットプレート
 15: 真空ポンプ
 16: 窒素ガスポンプ
 W: ウエハ

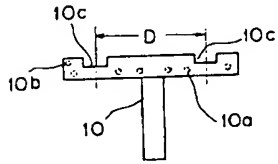
第 1 図



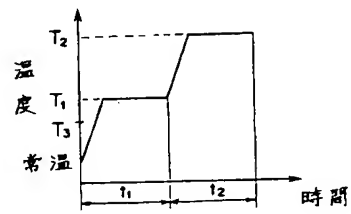
第 2 図



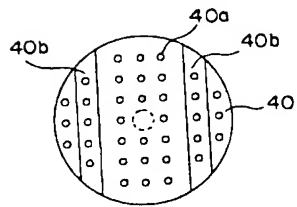
第 4 図



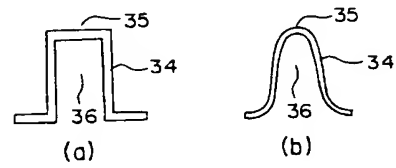
第 3 図



第 5 図



第 7 図



第 6 図